



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel

Salvador Grau Company

María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores
José Daniel Álvarez Teruel
Salvador Grau Company
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016
© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:
Salvador Grau Company
Daniel Gallego Hernández

50. **INVES: Docencia en Iniciación a la Investigación en Biología**

A. Bonet Jornet; A. Sánchez Sánchez; S. Bautista Aguilar; J.L. Casas Martínez; E.J. de Juan Navarro; J. García Martínez; I. Garmendia López; J.L. Girela López; J.R. Guerrero Martínez; C. Lancis Sáez; R. Maldonado Caro; C.L. Pire Galiana; A. Valdecantos Dema

Facultad de Ciencias
Universidad de Alicante

RESUMEN. Un equipo multidisciplinar de profesores y profesoras que imparten docencia en la asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología*, constituyen la Red Docente INVES con el fin de desarrollar una metodología propia de trabajo en equipo, en coordinación con el profesorado de la asignatura *Estadística*, con la que se comparten objetivos de aprendizaje comunes. Durante el desarrollo de la asignatura, el alumnado diseña y ejecuta un proyecto de investigación bibliométrico de temática biológica sobre un tema actual y de interés. Con ello se favorece la adquisición de competencias transversales del módulo básico del título de grado. La dinámica de trabajo en grupo culmina en la edición de unas Jornadas Científicas, donde los estudiantes exponen los trabajos realizados. Se han consensuado modificaciones en las metodologías y actividades de aprendizaje, mejorando en la eficiencia de la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje situado, competencias transversales, método científico, trabajo colaborativo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema/cuestión

La asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología*, impartida en el segundo semestre del primer curso del Grado en Biología ha sido diseñada para trabajar parte de las competencias transversales del módulo básico de dicho grado. Entre los objetivos formativos a desarrollar se encuentran; adquirir conocimientos de los conceptos fundamentales de la Biología, utilizar correctamente la terminología y nomenclatura, saber obtener, gestionar, interpretar y presentar datos de tipo biológico, adquirir una formación interdisciplinaria, saber relacionar las ideas y conceptos de la Biología con otras disciplinas, demostrar destreza en el uso del lenguaje científico en las diferentes lenguas, y adquirir habilidades básicas necesarias para el desarrollo del trabajo científico y del uso de herramientas de comunicación científica.

Estos objetivos se pueden alcanzar si se realiza un notable esfuerzo de coordinación en la planificación docente, un adecuado diseño de contenidos y actividades, y si se aplica un programa de docencia adaptativa que permita la aplicación sistemática del conocimiento adquirido por los docentes durante la experiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el trabajo en la Red de innovación.

1.2. Revisión de la literatura

El desarrollo docente y discente de la asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología* se fundamenta en el paradigma del aprendizaje situado (Hendricks, 2001). Los y las estudiantes adquieren el rol de un investigador o investigadora que debe enfrentarse a un problema real relacionado con las teorías actuales de la Biología. Para ello, la metodología a desarrollar es precisamente la asociada a la resolución de problemas, ya que mediante el uso de tecnologías de la información los estudiantes pueden resolver situaciones reales de un proyecto de investigación (Tsimhoni & Wu, 2005). El trabajo colaborativo, en equipos de estudiantes, permite el reparto del trabajo y la corresponsabilidad al conseguir unos objetivos comunes, generando información mediante la búsqueda bibliográfica y desarrollando hipótesis que deben ser contrastadas (Bonet et al., 2010; Garmendia et al., 2011; Bonet et al., 2013). Así mismo, la evaluación continua de esta asignatura es formativa (Bordas & Cabrera, 2001; Cebrián, 2012). La valoración individual de las actividades grupales es favorecida mediante el empleo de rúbricas, ampliamente utilizadas en la enseñanza de la Biología, favoreciendo la autoevaluación (Irles et al., 2011).

1.3. Propósito

En esta investigación se propone la mejora de los métodos docentes a partir del análisis crítico de las experiencias obtenidas en cursos anteriores y del diagnóstico de los resultados de evaluación. Para ello se han empleado metodologías específicas para la valoración de cada una de las actividades

realizadas, tanto en el caso del trabajo individual como del trabajo colaborativo: observación del trabajo del estudiante, entrega y valoración del resumen, valoración de los informes de prácticas, valoración del listado de referencias bibliográficas, valoración del póster, valoración del trabajo en grupo y pruebas orales. Así mismo se ha procedido a valorar la idoneidad de cada una de las actividades realizadas en base a la consecución de resultados de aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La red docente interactúa con otras redes de seguimiento del título, así como con la Red de Coordinación del segundo semestre de primer curso del grado. Anualmente se procede a la renovación parcial del profesorado implicado, en función de las necesidades de los departamentos.

Los departamentos implicados son los que representan la docencia mayoritaria en el título de Grado en Biología: Dpto. Ecología (Coordinador), Dpto. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Dpto. Biotecnología, Dpto. Fisiología, Genética y Microbiología, Dpto. Agroquímica y Bioquímica, y el Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, todos ellos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante. Durante el curso 2014-15 se constituyó la red *INVES: Docencia en Iniciación a la Investigación en Biología*, con el objetivo de mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje a partir de las experiencias de cursos anteriores, mejorar la coordinación de actividades y la elaboración de nuevos materiales y herramientas docentes.

2.2. Materiales

La asignatura recoge las competencias transversales del módulo básico del grado, destacando del conjunto de asignaturas de dicho módulo por su carácter interdisciplinar. Sus objetivos se centran en los aspectos procedimentales y metodológicos de la adquisición del conocimiento y habilidades.

El principal objetivo de la asignatura es introducir al alumnado en las pautas de la investigación en la Biología. Para ello, se pretende iniciar al alumnado en las bases del método científico y la comprensión de los fundamentos del diseño experimental, estimulando la adquisición de destrezas en el uso de las metodologías y herramientas básicas de obtención de información y comunicación científica a lo largo de diferentes fases de un trabajo científico.

El desarrollo del trabajo por parte del alumnado se ha producido a través de clases teóricas, prácticas de ordenador, prácticas de problemas, seminarios y tutorías grupales. Todas las actividades propuestas han implicado un trabajo activo por parte del alumnado, con elaboración de fichas, informes u otro tipo de documento. Se han establecido protocolos estandarizados de evaluación para cada una de las actividades realizadas por el alumnado.

El profesorado ha evaluado cada una de las actividades prácticas, asignando una calificación ponderada sobre la nota final. Por otra parte, se emplearon rúbricas para la autoevaluación por parte del alumnado del desempeño y comportamiento de todos los miembros en los equipos de trabajo en las que el alumnado valoraba el porcentaje de participación en cada una de las actividades (elaboración del abstract, póster, presentación en las Jornadas y obtención de un listado de referencias bibliográficas).

2.3. Instrumentos

El alumnado se agrupa en equipos de trabajo de entre cuatro o cinco estudiantes al comienzo del semestre, y cada equipo, mediante la herramienta “Debate” de Campus Virtual, elige un tema de trabajo entre los propuestos por el profesorado. Dichos temas recogen aspectos novedosos y actuales dentro del campo de investigación de la Biología.

Al tratarse de una materia de carácter transversal, se desarrolló una metodología docente participativa, permitiendo el desarrollo de actividades relacionadas con la aplicación del método científico: búsquedas bibliográficas, creación de bases de datos, tratamiento de datos, presentación de resultados científicos, etc.

Por otro lado, gracias a la dinámica de trabajo en equipo realizada por el alumnado en las Jornadas Científicas, en la que presentan un póster y una comunicación oral del trabajo de investigación realizado durante el curso, podemos fácilmente evaluar las competencias transversales adquiridas, atribuidas al grado, además de las competencias específicas de la asignatura. Cabe considerar que la evaluación de algunas de estas actividades, se ha realizado de forma conjunta con el profesorado de la asignatura *Estadística*.

A lo largo de los tres últimos cursos, el trabajo en la Red docente ha ido ampliando la capacidad para un mejor proceso de evaluación, adaptando los criterios consensuados a la situación real del alumnado. Por ello, la evaluación no contempla prueba teórica final. La entrega de los ejercicios, trabajos y problemas en el plazo exigido en cada caso, es obligatoria para la evaluación.

En caso de que el o la estudiante no consiga superar la evaluación continua a lo largo del semestre, podrá ser evaluado o evaluada de nuevo durante el período de pruebas finales. Para ello podrá presentar todos los trabajos y superar las actividades de evaluación exigidas a lo largo del semestre, junto a eventuales trabajos adicionales, como nuevas pruebas orales y valoración de la habilidad comunicativa.

2.4. Procedimientos

Se han realizado sesiones de trabajo presenciales del profesorado (semanales o quincenal en función de la demanda y necesidad de presentar resultados) y trabajo no presencial mediante la utilización de la herramienta trabajo en grupo del campus virtual, así como el uso compartido de recursos en la nube. Cada una de las sesiones de trabajo ha sido planificada, y los resultados de los acuerdos

tomados son incluidos en un acta a disposición del profesorado participante para su consulta.

Así mismo, se ha establecido una planificación conjunta de la evaluación con el profesorado de la asignatura *Estadística*, de segundo semestre del Grado en Biología, realizando una serie de actividades coordinadas, como la utilización de datos obtenidos por los estudiantes durante las sesiones de prácticas de ordenador, problemas y seminarios, así como la realización de unas Jornadas Científicas conjuntas.

3. RESULTADOS

A partir del trabajo colaborativo del profesorado en la Red INVES, se llevan a cabo las siguientes propuestas de mejora:

Se insiste en la importancia que tiene la coordinación entre los profesores que participan en la docencia de la asignatura al estar seis departamentos y trece profesores implicados. Por este motivo, se decide mantener el reparto de la docencia de manera que los alumnos de cada grupo no tengan más de dos departamentos implicados, también se mantienen las reuniones periódicas de coordinación. Igualmente, debido a la diferente dinámica de la asignatura se hace hincapié en intentar mantener, en la medida de lo posible, el personal docente que participa en la asignatura año tras año. De esta forma se facilita la coordinación y consecución de la asignatura y se promueven propuestas de mejora.

Tras la experiencia de cursos anteriores, se elaboran una serie de instrumentos de apoyo para la coordinación de la red, como son:

- Documento Excel de “Coordinación 14-15”, en el que se realiza un inventario de actividades para cada uno de los grupos y subgrupos en función de la actividad a realizar, y su asignación a cada uno de los profesores y profesoras de la red.
- Documento “Plan de trabajo del estudiante 14-15”, puesto a disposición del alumnado en Campus Virtual. En él se expone el cronograma de actividades, así como las instrucciones de entrega de cada uno de los trabajos e informes, ya sean individuales o en grupo y su ponderación en la evaluación continua.
- Documento “Descripción de actividades INVES 14-15” en el que se describe cada una de las actividades y sus objetivos.
- Documento “Novedades 14-15”, en el que se incluye los cambios para el curso académico: asignación de tareas docentes, novedades sobre la calificación de actividades, modificaciones sobre las pautas de desarrollo del estudio bibliométrico del tema de investigación.

Toda esta documentación queda a disposición del profesorado de la asignatura en una carpeta compartida en la nube, junto a los materiales docentes, las actas de las reuniones con los acuerdos y los documentos relacionados con la red docente. Los responsables de las actividades incorporan los materiales

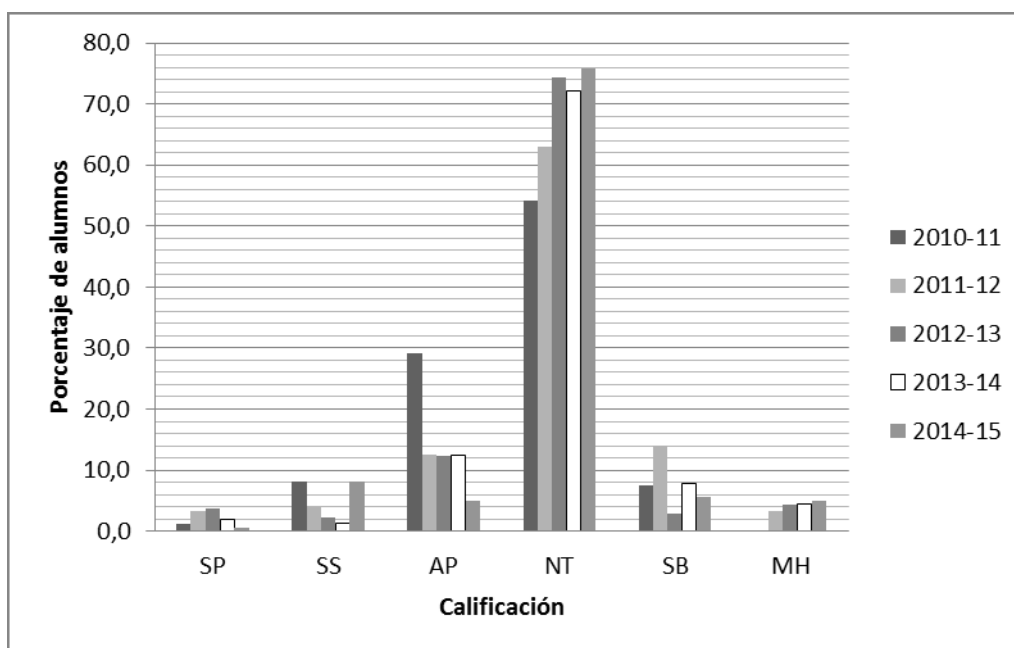
actualizados a Dropbox. Así mismo, como en cursos anteriores, se crea un archivo Excel de Evaluación donde se recogen las calificaciones de las distintas actividades con su ponderación.

Como herramienta gestora de bibliografía en el trabajo de investigación, el alumnado es entrenado en el uso de Refworks. En el seno de la red docente se analiza la posibilidad de utilizar el Gestor bibliográfico Mendeley. A pesar de las ventajas que presenta dicho gestor bibliográfico se decide no incorporarlo a la docencia de INVES debido a las dificultades que presenta la exportación de los registros a Excel, siendo éste un paso imprescindible para la creación de una base de datos bibliométrica susceptible de ser analizada mediante diferentes estadísticos.

A partir del curso 2012-13 se estableció la aplicación de rúbricas (tablas de participación) como elemento innovador para la autoevaluación del alumnado en el desempeño del trabajo en la fase final (redacción del abstract, obtención de listados bibliográficos, elaboración del póster, elaboración y preparación de la presentación final). Dichos elementos presentan la ventaja de permitir estandarizar la autoevaluación de acuerdo con criterios específicos, haciendo la calificación más simple y transparente, facilitando la individualización de la evaluación grupal, y manifestándose además como una herramienta docente de gran valor para corresponsabilizar al alumnado en los equipos de trabajo. Al igual que en cursos anteriores y con el fin de fomentar la autoevaluación del estudiante en las actividades de trabajo en grupo, se desarrolla un concurso al mejor poster presentado en las Jornadas Científicas, mediante votación por todo el alumnado, utilizando la herramienta *Debate* de Campus Virtual. El ganador de dicho concurso obtiene un incremento lineal en la nota de la actividad de 0.5 puntos.

Atendiendo a los resultados globales de las calificaciones desde la implantación del Grado y durante los cinco últimos cursos en la convocatoria C3 (Fig. 1), se observa una baja proporción de estudiantes que no superan la asignatura (inferior al 10%) y un incremento global, con oscilaciones, de las calificaciones por encima del aprobado, indicando una mejora en el proceso de aprendizaje a lo largo de los diferentes cursos analizados.

Figura 1. Comparación de las calificaciones obtenidas por el alumnado en los cursos 2010-11; 2011-12, 2012-13, 2013-14 y 2014-15



4. CONCLUSIONES

Se han establecido actuaciones de mejora a lo largo del curso 2014-15, mejorando la experiencia de enseñanza-aprendizaje. Así mismo se ha redactado una serie de documentos que pueden ser utilizados para mejorar la coordinación de la asignatura. Los resultados de la evaluación continua en la convocatoria C3 indican una optimización de la metodología docente empleada.

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS

En este curso, se ha detectado problemas para la constitución de los grupos por parte de los alumnos, encontrando dificultades para que los grupos cumplieran con los criterios establecidos (mínimo de participantes: 3, máximo de participantes: 5). Para el próximo curso, se insiste en la necesidad de solucionar estas situaciones lo antes posible mediante la aplicación de criterios comunes en todos los grupos.

Debido a las duplicidades encontradas en los materiales incorporados al Campus Virtual, se acuerda que los materiales deben ser incorporados solamente por el coordinador de la asignatura.

Se ha detectado, a partir de la participación del coordinador en redes docentes de seguimiento de la docencia, que algunos alumnos desconocen el interés de la asignatura en el marco de su programa formativo, y no la valoran frente a otras asignaturas “de materia” como Genética o Bioquímica.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

Para el próximo curso se acuerda el uso unánime de la herramienta entrega de prácticas a través del CV. Ello, por una parte, permite mantener un registro fiel de las prácticas entregadas y, por otra parte, es de utilidad para la evaluación formativa, ya que se pueden introducir comentarios de la corrección de los trabajos y la nota de evaluación de la actividad.

Tras analizar los comentarios de los alumnos, se identifica como principal problema el desconocimiento de la relación de esta asignatura con el resto de asignaturas del grado y con el futuro profesional del alumnado. Haciendo autocrítica entre todos los profesores se concluye que es posible que la aplicabilidad de la asignatura no haya sido transmitida con claridad. Para mejorar la percepción se decide para el próximo curso tomar las siguientes medidas:

- Elaborar una diapositiva, que se mostrará el día de la presentación de la asignatura, donde se incluyan todas las asignaturas del grado que requieran que el alumno entregue informes de prácticas, proyectos, presentaciones orales o cualquier actividad en la que INVES les será de excelente ayuda. El objetivo es que se vea la aplicación de la asignatura de forma casi inmediata durante sus estudios de grado.
- Revisar las presentaciones Power Point del temario de teoría y tratar de aligerar en la medida de lo posible el contenido.
- Tratar de dinamizar al máximo las sesiones de Seminario para que los alumnos aprovechen la oportunidad de trabajar en grupo en horario de clase.

7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

Teniendo en cuenta las nuevas propuestas a desarrollar en los sucesivos cursos académicos, la necesidad de continuar con el seguimiento de las herramientas de aprendizaje utilizadas y los instrumentos y criterios de evaluación aplicados, se propone dar continuidad a la Red para el próximo curso académico.

Por último, de acuerdo con Bonet et al. (2013), creemos idóneo para alcanzar correctamente los objetivos propuestos mantener la continuidad del profesorado que participa en la asignatura durante periodos superiores a un curso académico

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonet, A.; Giménez-Casalduero, F.; Martín-Nieto, J.; Bellot, J.F.; Bonete, M.J.; Bordera, S.; Andreu, J.M.; Girela, J.L. & Salinas-Calvete, J. (2010). Elaboración de la guía docente de la asignatura Iniciación a la investigación de forma coordinada por todos los departamentos con docencia en la misma. En Tortosa, M.T. y Pellín, N., (Coord.), *La comunidad universitaria: tarea investigadora ante la práctica docente* (pp. 1627-1641). Alicante. Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE).

- Bonet, A.; Garmendia, I.; Girela, J.L.; Martínez, M.; Sánchez, S.; Maldonado, R.; Baeza, J.F.; Bautista, S.; Casas, J.L.; De Juan E.J.; Jordá, J.D.; Guerrero, J.R. & Pire, C.L. (2013). INVES: Coordinación y trabajo en equipo del profesorado de Iniciación a la Investigación en Biología. En Álvarez, J.D.; Tortosa, M.T. & Pellín, N. (Coord.). *La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes* [Recurso electrónico] Alicante: Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 3110 p.
- Bordas, M. I. & Cabrera, F.A. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, (218), 25-48.
- Chica, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *Escuela Abierta*, 14, 67-81
- Garmendia I.; Giannetti A.; Girela J. L.; Cantos R.; Antón J.; Bellot J. F.; Bonet A.; Bonete M. J.; Casas J. L.; De Juan E. J.; Guerrero J.R.; Jordá J.D.; Martín J.; Pire C. L. & Sánchez A. (2011) Desarrollo de los contenidos de la asignatura transversal iniciación a la investigación en biología mediante trabajo grupal del profesorado. En Tortosa, M. T.; Álvarez, J. D. & Pellín, N. (Coord.) *IX Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual* [Recurso electrónico] Alicante: Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 3395 p.
- Hendricks, CH. (2001). Teaching causal reasoning through cognitive apprenticeship: What are results from situated learning? *The Journal of Educational Research*, 94 (5), 302-311.
- Irles, M. G., Ortells, J. S., de la Calle, F. M., & de la Sen Fernández, M. L. (2011). La rúbrica de evaluación como herramienta de evaluación formativa y sumativa.. En Tortosa, M. T.; Álvarez, J. D. y Pellín, N. (Coord.) *IX Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual* [Recurso electrónico] Alicante: Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 3395 p.
- Tsimhoni, O., & Wu, C. (2005). Learning simulation through team projects. En *Simulation Conference, 2005 Proceedings of the Winter* (pp. 6-pp). IEEE conference.